

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.07.2004

REC'D 16 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年12月15日

出願番号
Application Number: 特願2003-417159

[ST. 10/C]: [JP2003-417159]

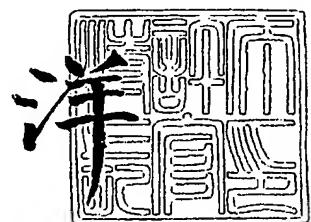
出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3079212

【書類名】 特許願
【整理番号】 0309098
【提出日】 平成15年12月15日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/21
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 【氏名】 平野 政徳
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 【氏名】 吉田 雅一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 【氏名】 木村 隆
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 【氏名】 太田 善久
【特許出願人】
 【識別番号】 000006747
 【氏名又は名称】 株式会社リコー
 【代表者】 桜井 正光
【代理人】
 【識別番号】 230100631
 【弁護士】
 【氏名又は名称】 稲元 富保
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 038793
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809263

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備える画像形成装置において、前記記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷を行うとき、双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行う手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像形成装置において、出力するオブジェクトが文字のときには前記滴付着量低減処理を行わないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

請求項1に記載の画像形成装置において、出力するオブジェクトが文字以外のオブジェクトであって使用する色が1種類のときには前記滴付着量低減処理を行わないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置において、前記滴付着量低減処理が双方向色差を抑制するための γ 値を用いた γ 補正処理であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】

請求項4に記載の画像形成装置において、双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】

請求項5に記載の画像形成装置において、前記双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】

請求項5に記載の画像形成装置において、出力するオブジェクトの種類の解析結果に基づいて前記双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択することを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】

請求項4ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、双方向色差を抑制するための γ 補正処理で用いる γ 値は、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K (K: 0. 35~0. 65の範囲内の値) を乗じたものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】

請求項8に記載の画像形成装置において、前記係数Kは0. 5~0. 6の範囲内の値であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】

請求項4ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、両面印刷で前記双方向色差を抑制するときには、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K (K: 0. 35~0. 65の範囲内の値) を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行い、両面印刷で前記双方向色差を抑制しないときには、両面印刷時の滴付着量を低減するために滴付着量を低減しない γ 補正処理で用いる入力値に係数M (M<1. 0の値) を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】

異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷が可能な画像形成装置で出力するための画像データを処理するプリンタドライバにおいて、双方向印刷を行うときに双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行うことを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項12】

請求項11に記載のプリンタドライバにおいて、出力するオブジェクトが文字のときは前記滴付着量低減処理を行わないことを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項13】

請求項11に記載のプリンタドライバにおいて、出力するオブジェクトが文字以外のオブジェクトであって使用する色が1種類のときには前記滴付着量低減処理を行わないことを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項14】

請求項11ないし13のいずれかに記載のプリンタドライバにおいて、前記滴付着量低減処理が双方向色差を抑制するための γ 値を用いた γ 補正処理であることを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項15】

請求項14に記載のプリンタドライバにおいて、外部からの指示に応じて双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択することを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項16】

請求項14に記載のプリンタドライバにおいて、出力するオブジェクトの種類の解析結果に基づいて前記双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択することを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項17】

請求項14ないし16のいずれかに記載のプリンタドライバにおいて、双方向色差を抑制するための γ 補正処理で用いる γ 値は、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じたものであることを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項18】

請求項17に記載のプリンタドライバにおいて、前記係数Kは0.5～0.6の範囲内の値であることを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項19】

請求項14ないし16のいずれかに記載のプリンタドライバにおいて、両面印刷で前記双方向色差を抑制するときには、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行い、両面印刷で前記双方向色差を抑制しないときには、両面印刷時の滴付着量を低減するために滴付着量を低減しない γ 補正処理で用いる入力値に係数M（M<1.0の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行うことを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項20】

異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷が可能な画像形成装置に対して画像データを出力することができるデータ処理装置において、請求項11ないし19のいずれかに記載のプリンタドライバを搭載していることを特徴とするデータ処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置、プリンタドライバ及びデータ処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置、プリンタドライバ及びデータ処理装置に関し、特に双方向印刷が可能な画像形成装置、この画像形成装置用の画像データを処理するためのプリンタドライバ及びこのプリンタドライバを搭載したデータ処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、これらの複合機等の画像形成装置として、例えば液滴吐出ヘッドを記録ヘッドに用いたインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、インク記録ヘッドから用紙（紙に限定するものではなく、OHPなどを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味であり、被記録媒体あるいは記録媒体、記録紙などとも称される。）にインクを吐出して記録を行うものであり、高精細なカラー画像を高速で記録することができる。

【0003】

このようなインクジェット記録装置は、廉価な価格設定と専用紙を用いた場合の高画質特性を有することから、当初はパーソナル用途で急速に普及していったが、最近では、電子写真方式のレーザープリンタが主流であったオフィスにおいても、カラー出力が可能な記録装置として使用されるようになっている。

【0004】

ここで、インクジェット記録装置がオフィス用途で普及するにあたり、クリアしなければならない課題として、次の2つが大きな課題としてあげられる。

すなわち、1つ目はコストに関係する問題として、普通紙対応があげられる。専用紙を用いた場合には、インクジェット記録画像は極めて高品質な画像再現が可能であり、昨今のパーソナル用途のインクジェット記録装置では、写真と見間違えるばかりの画像品質が得られるようになってきている。

【0005】

しかしながら、これらの専用紙は一般に高価であり、企業等において厳しいコスト管理が要求される場合には導入が難しく、また、オフィス用途で出力される画像では、そこまでの画像品質は要求されないため、専用紙でしか高品質画像を出力できないことによるデメリットは大きいものがある。

【0006】

そこで、上記のような普通紙に対応するため、インクの組成に改良が加えられることとなり、例えば、低浸透な染料インクの開発や、定着補助剤の利用、顔料系インクの開発等が試みられ、最新の機種では、オフィスで一般的に利用される普通紙、一般にコピー用紙として利用される用紙でも、レーザープリンタと同等の画像記録が可能となってきている。

【0007】

もう1つの問題点としては、記録速度があげられる。一般的なインクジェット記録装置では、記録用紙よりもずっと小さい記録ヘッドが何度も用紙上を走査してインクを吐出することで記録を行っている。これはいわば「線」で記録する方式と言え、用紙（ページ）単位、すなわち「面」で記録を行う電子写真と比べると、記録速度の点でかなり不利になる。

【0008】

この速度面の不利を解消するために、インクを噴射する周期を高めて走査速度の向上を図るものや、記録ヘッドの大型化や双方向記録による走査回数の削減、画像データを記録する部位にのみ走査を行う最短制御といった走査シーケンスの効率化が採用されるようになっている。これにより最新の機種では、小～中部数の印刷ではむしろ、電子写真を上回る記録速度を実現しているものも出てきている。

【0009】

上述したような画像品質や速度面の改善により、インクジェット記録装置はオフィスにおいても非常に魅力的な製品となってきた。特に、レーザープリンタに比べてコスト面でのアドバンテージが高く、小型化が容易なために、デスクトップでの利用も進んでいる。

【0010】

しかしながら、色剤を用紙表面に定着させる機構を持つレーザープリンタやオフセット印刷等と異なり、用紙中へ色剤の浸透を利用して定着を行うインクジェット記録装置では、この浸透プロセスに伴う問題や制約が常につきまとうことになる。

【0011】

例えば、このような問題や制約として、インクに含まれる水分によって用紙が膨潤し、変形した用紙が印字ヘッドと接触して2次転写等の不良画像が形成される場合がある。インク滴の噴射位置精度を上げるためにできる限りヘッドと用紙間のギャップを小さくすることが好ましいが、インクジェット専用紙と異なり、オフィスで使用される普通紙は膨潤対策など施されていないため、ギャップの設定を厳しくしすぎると膨潤によってまともな記録が行えなくなってしまうおそれがある。

【0012】

ただし、インクの付着から膨潤が始まるまでの間には、水分が紙の繊維に染みこむ間のタイムラグがあり、また、オフィスでの出力では画質よりも速度の方が優先されるため、多少画質は低下するものの、高速化を図ることにより、この問題は回避が可能である。

【0013】

また、別の問題としては、先に用紙に付着したインクの色が、後から同一箇所に付着したインクよりも強く発色してしまうという問題があげられる。これはインクの定着プロセスに絡む問題であるが、印字ヘッドの往復に合わせて記録を行う双方向印字モード（印字、印刷、画像形成、印写、記録は同義語で使用する。）では、往路印字と復路印字でインクの付着順が逆転し、往路と復路の走査バンド毎に異なった発色を呈する（色差を生じる）ことになる。現象としては、本来記録したい画像の上に、あたかも薄い横縞模様が乗ったように見えてしまう。

【0014】

しかしながら、この問題については、前述した「膨潤による2次転写」のように、印刷物としての使用に支障をきたす程の画質低下には至らないことと、記録速度が最優先で、ある程度の画像品質の低下は許容されている高速記録モードで主に発生することから、一般には積極的な対策が取られることはなかった。

【0015】

この双方向印刷時に生じる色差（以下、双方向色差という）に対する対策の一つに、特許文献1に記載されているように、記録ヘッドを色の並びが正反対となる2つのユニットで構成する方法が採用されている。このような構成のヘッドでは、解像度1ピッチ分、2つのユニットをずらすことで、正逆双方の重ね順で形成される画像が1ドットライン置きに形成されるため、片方向だけの記録も双方向記録での記録も、発色そのものに違いは生じなくなる。

【特許文献1】特開平11-320926号公報

【0016】

また、同様の効果を狙った色差補正方法としては、特許文献2に記載されているように、主走査あるいは副走査方向に1ドット分間引いて往路記録を行い、その間引いた分を補間するように復路記録を行う方法も知られている。

【特許文献2】特公平07-29423号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、上記特許文献1に記載されているように、ヘッドを2ユニットで構成す

る方法では、ヘッドの維持回復を行うサブシステムユニットも2倍必要となるため、コストが高くなる。また、ヘッドのクリーニングにも倍の時間がかかるため、ノズル面清掃用のワイピングブレードを介してインクが混じり合うおそれも高くなるという課題がある。

【0018】

また、特許文献2に記載されているように、間引きによる印刷においては、同じ箇所を2回走査することになるため、実質、片方向印刷と記録時間は変わらなくなり、双方向印刷のメリットである高速性を損なうことになってしまうという課題がある。

【0019】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、コストアップや速度低下を伴うことなく、双方向印刷時に発生する色差を簡単な構成で効果的に補正して高速で高画質記録が可能な画像形成装置及びプリンタドライバ、このプリンタドライバを搭載したデータ処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明に係る画像形成装置は、異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備え、記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷を行うとき、双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行う手段を備えている構成とした。

【0021】

ここで、出力するオブジェクトが文字のときには滴付着量低減処理を行わないことが好ましい。また、出力するオブジェクトが文字以外のオブジェクトであって使用する色が1種類のときには滴付着量低減処理を行わないことが好ましい。

【0022】

また、滴付着量低減処理が双方向色差を抑制するための γ 値を用いた γ 補正処理であることが好ましい。この場合、双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択可能であることが好ましく、双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択する手段を備え、或いは、出力するオブジェクトの種類の解析結果に基づいて前記双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択することが好ましい。

【0023】

さらに、双方向色差を抑制するための γ 補正処理で用いる γ 値は、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じたものであることが好ましく、より好ましくは、係数Kは0.5～0.6の範囲内の値とする。

【0024】

また、両面印刷で双方向色差を抑制するときには、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行い、両面印刷で双方向色差を抑制しないときには、両面印刷時の滴付着量を低減するために滴付着量を低減しない γ 補正処理で用いる入力値に係数M（M<1.0の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行うことが好ましい。

【0025】

本発明に係るプリンタドライバは、異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備え、記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷が可能な画像形成装置で出力するための画像データを処理するプリンタドライバであって、双方向印刷を行うときに双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行う構成としたものである。

【0026】

ここで、出力するオブジェクトが文字のときには滴付着量低減処理を行わないことが好ましい。また、出力するオブジェクトが文字以外のオブジェクトであって使用する色が1種類のときには滴付着量低減処理を行わないことが好ましい。

【0027】

また、滴付着量低減処理が双方向色差を抑制するための γ 値を用いた γ 補正処理であることが好ましく、この場合、外部からの指示に応じて双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択すること、あるいは、出力するオブジェクトの種類の解析結果に基づいて前記双方向色差を抑制するための γ 補正処理と双方向色差を抑制しない γ 補正処理とを選択することが好ましい。

【0028】

さらに、双方向色差を抑制するための γ 補正処理で用いる γ 値は、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じたものであることが好ましく、より好ましくは、係数Kは0.5～0.6の範囲内の値とする。

【0029】

また、両面印刷で双方向色差を抑制するときには、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行い、両面印刷で双方向色差を抑制しないときには、両面印刷時の滴付着量を低減するために滴付着量を低減しない γ 補正処理で用いる入力値に係数M（M<1.0の値）を乗じた γ 値を用いた γ 補正処理を行うことが好ましい。

【0030】

本発明に係るデータ処理装置は、異なる色の液滴を吐出する複数のノズル列を有するヘッド又は異なる色の液滴を吐出する複数のヘッドからなる記録ヘッドを備え、記録ヘッドを双方向に移動させて画像を形成する双方向印刷が可能な画像形成装置に対して画像データを出力することができるデータ処理装置において、本発明に係るプリンタドライバを搭載している構成としたものである。

【発明の効果】

【0031】

本発明に係る画像形成装置及びプリンタドライバによれば、双方向印刷を行うとき、双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行うので、簡単な構成によって双方向印刷で生じる双方向色差を低減することができ、高速で高品質の画像を形成することができる。

【0032】

本発明に係るデータ処理装置によれば、本発明に係るプリンタドライバを備えたので、画像形成装置によって高速で高品質の画像を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

まず、本発明を適用する双方向印刷可能な画像形成装置としてのインクジェット記録装置の一例について図1ないし図4を参照して説明する。なお、図1は同記録装置の機構部全体の概略構成図、図2は同記録装置の要部平面説明図、図3は同記録装置のヘッド構成を説明する斜視説明図、図4は同記録装置の搬送ベルトの模式的断面説明図である。

【0034】

このインクジェット記録装置は、装置本体1の内部に画像形成部2等を有し、装置本体1の下方側に多数枚の記録媒体（以下「用紙」という。）3を積載可能な給紙トレイ4を備え、この給紙トレイ4から給紙される用紙3を取り込み、搬送機構5によって用紙3を搬送しながら画像形成部2によって所要の画像を記録した後、装置本体1の側方に装着された排紙トレイ6に用紙3を排紙する。

【0035】

また、このインクジェット記録装置は、装置本体1に対して着脱可能な両面ユニット7を備え、両面印刷を行うときには、一面（表面）印刷終了後、搬送機構5によって用紙3を逆方向に搬送しながら両面ユニット7内に取り込み、反転させて他面（裏面）を印刷可能面として再度搬送機構5に送り込み、他面（裏面）印刷終了後排紙トレイ6に用紙3を排紙する。

【0036】

ここで、画像形成部2は、ガイドシャフト11、12にキャリッジ13を摺動可能に保持し、図示しない主走査モータでキャリッジ13を用紙3の搬送方向と直交する方向に移動（主走査）させる。このキャリッジ13には、液滴を吐出する複数の吐出口であるノズル孔14n（図3参照）を配列した液滴吐出ヘッドで構成した記録ヘッド14を搭載し、また、この記録ヘッド14に液体を供給するインクカートリッジ15を着脱自在に搭載している。なお、インクカートリッジ15に代えてサブタンクを搭載し、メインタンクからインクをサブタンクに補充供給する構成とすることもできる。

【0037】

ここで、記録ヘッド14としては、例えば、図2及び図3に示すように、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッドである独立した4個のインクジェットヘッド14y、14m、14c、14kとしているが、各色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する1又は複数のヘッドを用いる構成とすることもできる。なお、色の数及び配列順序はこれに限るものではない。

【0038】

記録ヘッド14を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。

【0039】

給紙トレイ4の用紙3は、給紙コロ（半月コロ）21と図示しない分離パッドによって1枚ずつ分離され装置本体1内に給紙され、搬送機構5に送り込まれる。

【0040】

搬送機構5は、給紙された用紙3をガイド面23aに沿って上方にガイドし、また両面ユニット7から送り込まれる用紙3をガイド面23bに沿ってガイドする搬送ガイド部23と、用紙3を搬送する搬送ローラ24と、この搬送ローラ24に対して用紙3を押し付ける加圧コロ25と、用紙3を搬送ローラ24側にガイドするガイド部材26と、両面印刷時に戻される用紙3を両面ユニット7に案内するガイド部材27と、搬送ローラ24から送り出す用紙3を押圧する押し付けコロ28とを有している。

【0041】

さらに、搬送機構5は、記録ヘッド14で用紙3の平面性を維持したまま搬送するため、駆動ローラ31と従動ローラ32との間に掛け渡した搬送ベルト33と、この搬送ベルト33を帶電させるための帶電ローラ34と、この帶電ローラ34に対向するガイドローラ35と、図示しないが、搬送ベルト33を画像形成部2に対向する部分で案内するガイド部材（プラテンプレート）と、搬送ベルト33に付着した記録液（インク）を除去するためのクリーニング手段である多孔質体などからなるクリーニングローラなどを有している。

【0042】

ここで、搬送ベルト33は、無端状ベルトであり、駆動ローラ31と従動ローラ（テンションローラ）32との間に掛け渡されて、図1の矢示方向（用紙搬送方向）に周回するように構成している。

【0043】

この搬送ベルト33は、単層構成、又は図4に示すように第1層（最表層）33aと第2層（裏層）33bの2層構成あるいは3層以上の構成とすることができる。例えば、この搬送ベルト33は、抵抗制御を行っていない純粹な厚さ40μm程度の樹脂材、例えばETFEピュア材で形成した用紙吸着面となる表層と、この表層と同材質でカーボンによる抵抗制御を行った裏層（中抵抗層、アース層）とで構成する。

【0044】

帶電ローラ34は、搬送ベルト33の表層に接触し、搬送ベルト33の回動に従動して

回転するように配置されている。この帯電ローラ34には図示しない高圧回路（高圧電源）から高電圧が所定のパターンで印加される。

【0045】

また、搬送機構5から下流側には画像が記録された用紙3を排紙トレイ6に送り出すための排紙ローラ38を備えている。

【0046】

このように構成した画像形成装置において、搬送ベルト33は矢示方向に周回し、高電位の印加電圧が印加される帯電ローラ34と接触することで正に帯電される。この場合、帯電ローラ34からは所定の時間間隔で極性を切り替えることによって、所定の帯電ピッチで帯電させる。

【0047】

ここで、この高電位に帯電した搬送ベルト33上に用紙3が給送されると、用紙3内部が分極状態になり、搬送ベルト33上の電荷と逆極性の電荷が用紙3のベルト33と接触している面に誘電され、ベルト33上の電荷と搬送される用紙3上に誘電された電荷同士が互いに静電的に引っ張り合い、用紙3は搬送ベルト33に静電的に吸着される。このようにして、搬送ベルト33に強力に吸着した用紙3は反りや凹凸が校正され、高度に平らな面が形成される。

【0048】

そこで、搬送ベルト33を周回させて用紙3を移動させ、キャリッジ13を片方向又は双方向に移動走査しながら画像信号に応じて記録ヘッド14を駆動し、図5（a）、（b）に示すように、記録ヘッド14から液滴14iを吐出（噴射）させて、停止している用紙3に液滴であるインク滴を着弾させてドットDiを形成することにより、1行分を記録し、用紙3を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙3の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了する。なお、図5（b）は図5（a）のドットDi形成部分を拡大したものである。

【0049】

このようにして、画像が記録された用紙3は排紙ローラ38によって排紙トレイ6に排紙される。

【0050】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図6を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部100は、装置全体の制御を司るCPU101と、CPU101が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM102と、画像データ等を一時格納するRAM103と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メモリ（NVRAM）104と、各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC105とを備えている。

【0051】

また、この制御部100は、本発明に係るパーソナルコンピュータ等のデータ処理装置であるホスト90側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F106と、記録ヘッド14を駆動制御するためのヘッド駆動制御部107及びヘッドドライバ108と、主走査モータ110を駆動するための主走査モータ駆動部111と、副走査モータ112を駆動するための副走査モータ駆動部123と、サブシステム71のモータを駆動するためのサブシステム駆動部294と、環境温度及び／又は環境湿度を検出する環境センサ118、図示しない各種センサからの検知信号を入力するためのI/O116などを備えている。

【0052】

また、この制御部110には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル117が接続されている。さらに、制御部100は、帯電ローラ34に対する高電圧を印加する高圧回路（高圧電源）114のオン／オフの切り替え及び出力極性の切り替え制御を行う。

【0053】

ここで、制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト90側からの画像データを含む印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F106で受信する。なお、この制御部100に対する印刷データの生成出力は、ホスト90側の本発明に係るプリンタドライバ91によって行なうようにしている。

【0054】

そして、CPU101は、I/F106に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC105にてデータの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部107に画像データを転送する。なお、画像出力するための印刷データのビットマップデータへの変換は、前述したようにホスト90側のプリンタドライバ91で画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしているが、例えばROM102にフォントデータを格納して行っても良い。

【0055】

ヘッド駆動制御部107は、記録ヘッド14の1行分に相当する画像データ（ドットパターンデータ）を受け取ると、この1行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ108にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ108に送出する。

【0056】

このヘッド駆動制御部107は、駆動波形（駆動信号）のパターンデータを格納したROM（ROM102で構成することもできる。）と、このROMから読出される駆動波形のデータをD/A変換するD/A変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

【0057】

また、ヘッドドライバ108は、ヘッド駆動制御部107からのクロック信号及び画像データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部107からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路（レベルシフタ）と、このレベルシフタでオン/オフが制御されるアナログスイッチアレイ（スイッチ手段）等を含み、アナログスイッチアレイのオン/オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド14のアクチュエータ手段に印加してヘッドを駆動する。

【0058】

次に、この画像形成装置をよって画像を形成するために画像データを転送するホスト側となる本発明に係るプリンタドライバを含む本発明に係るデータ処理装置の構成の異なる例について図7及び図8を参照して説明する。

まず、図7に示す例では、データ処理装置のプリンタドライバ91は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ130をモニター表示用の色空間から記録装置用の色空間への変換（RGB表色系→CMY表色系）を行うCMM（Color Management Module）処理部131、CMYの値から黒生成/下色除去を行うBG/UCR（black generation/ Under Color Removal）処理部132、本発明に係る滴付着量低減処理部を含み、記録装置の特性やユーザーの嗜好を反映した入出力補正を行うγ補正部133、記録装置の解像度に合わせて拡大処理を行うズーミング（Zooming）部134、画像データを記録装置から噴射するドットのパターン配置に置き換える多値・少値マトリクスを含む中間調処理部135を含んでいる。

【0059】

また、図8に示す例では、データ処理装置のプリンタドライバ91は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ130をモニター表示用の色空間から記録装置用の色空間への変換（RGB表色系→CMY表色系）を行うCMM（Color Management Module）処理部131、CMYの値から黒生成/下色除去を行うBG/UCR（black generation/ Under Color Removal）処理部132、本発明に係る滴付着量低減処理部を含み、記録装置の特性やユーザーの嗜好を反映した入出力補正を行うγ補正部133を含んでい

る。

【0060】

そして、この図8の構成の場合、画像形成装置側の制御部100では、 γ 補正処理を行なった後の出力データを受信して、このデータに対して記録装置の解像度に合わせて拡大処理を行うズーミング（Zooming）部134、画像データを記録装置から噴射するドットのパターン配置に置き換える多値・少値マトリクスを含む中間調処理部135を含むことになる。

【0061】

次に、本発明によって解消しようとしている課題である「双方向色差」について図9ないし図14を参照して説明する。

まず、ここでは、前述した図2に示すように主走査の順記録方向に対して、K、C、M、Yの順で記録ヘッド14k、14c、14m、14yを配置してヘッドユニットを構成している。なお、前述したように、必ずしもこの並び順や色数に限定されるものではなく、インクの特性や設計思想により、異なった並び順やより多くの色が加わったユニットであっても良い。

【0062】

双方向印刷（記録）は、キャリッジの往復移動の両方で印字を行うことで、用紙1枚あたりの記録に要するキャリッジ移動回数を減らし、記録時間の短縮を図ることができる。その代わり、往復動作に伴う記録位置のズレが発生し易く、本件で問題としている色重ね順に伴う色差の発生といった画像品質を低下させる問題が発生するため、主に画像品質よりも記録速度が優先される記録モードで採用されている記録方法である。

【0063】

図2のヘッド配置構成の場合、図9に示すように往路記録（往路印刷）では同一箇所においてK→C→M→Yの順でインク滴が吐出され、復路記録（復路印刷）では逆順のY→M→C→Kの順でインク滴が吐出されて記録が行われることになる。インクジェットの色剤定着特性として、異なる色のインク滴が同一箇所に打ち込まれた場合、先に用紙表面に着弾した色インクの方が支配的になるという特性がある。

【0064】

図10は、染料系インクを同一箇所に打ち込んだ時の用紙内部の色剤分布を説明する図である。つまり、同図（a）に示すように、用紙PにA色の滴、B色の滴を順次打ち込む場合、同図（b）に示すように、先に打ち込んだA色の滴の方が用紙Pに浸透して、ここにB色の滴を打ち込むと、同図（c）に示すように、B色の滴はA色の浸透領域内で浸透するだけであり、先に打ち込んだA色の滴が後に打ち込んだB色の滴よりも広い範囲に拡がり、色剤の定着範囲に差が生じる。このため、2次色（C+MやM+Y等）においては先に打ち込んだ滴の色の方がより支配的な色成分となる。

【0065】

また、図11は、顔料系インクを同一箇所に打ち込んだ時の用紙内部の色分布を説明する図である。つまり、同図（a）に示すように、用紙PにA色の滴、B色の滴を順次打ち込む場合、同図（b）に示すように、先に打ち込んだA色の滴の方が用紙Pに浸透して、ここにB色の滴を打ち込むと、同図（c）に示すように、B色の滴はA色の浸透領域を抜けて浸透するというように、先に打ち込んだインクに含まれる色剤は用紙表面に留まり、後から打ち込まれた方の色剤は用紙内部に沈んでしまう。結果として、用紙表面に近い側（先に打ち込んだ滴の方）の色剤の特性が強くなり、支配的な色成分となる。

【0066】

そのため、上述した図9の例においては、往路印刷時にはK→C→M→Yの順でインク滴が打ち込まれるので、予想される色調支配強度はK>C>M>Yとなり、復路印刷では逆順のY→M→C→Kの順でインク滴が打ち込まれるので、予想される色調支配強度はY>M>C>Kとなる。

【0067】

また、記録速度を向上させるために双方向記録を採用する場合、この特性に起因する2

次色、3次色(C+M+Y等)の色調変化を考慮する必要がある。特に、往路と復路の両主走査移動毎に大きく用紙をフィードする場合は、図12に示すように、色調の変化が横縞となって現れるおそれがある。

【0068】

そこで、本発明においては、この双方向色差を低減するために滴付着量を低減する滴付着量低減処理を行うようにし、具体的には γ 補正によって双方向色差を抑制するために滴付着量を低減するようにしている。

【0069】

すなわち、双方向色差は、彩度が高くなるに従って顕著になる特性を持っており、例えば、図13及び図13のA部を拡大した図14には、代表的な2次色のレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)について、双方向記録時の色味の変化を $L^* a^* b^*$ 色度座標上にプロットしたものの一例を示しているが、彩度が高くなる、すなわち原点から遠くなるに従って、どの色もズレが大きくなっている。

【0070】

なお、図13において原点ほど薄く、原点から遠いほどあざやかな色となり、あざやかになるほど、往路印刷と復路印刷でのズレがおおきく、つまり、同図において両者の間が広くなる。また、図14に示すように、 $a^* b^*$ がある値を越えると、原点側に戻る傾向が見られる。

【0071】

色味の違い(色差)を定義する値として、一般的に $L^* a^* b^*$ の値を使用した ΔE が使用されている。色差 ΔE は、図13で使用されている「 a^* 」、「 b^* 」に加えて、明るさの成分である L^* を加えて、以下の(1)式をもって算出される。

【0072】

【数1】

$$\Delta E = \sqrt{(L^* 0 - L^* 1)^2 + (a^* 0 - a^* 1)^2 + (b^* 0 - b^* 1)^2} \quad \dots(1)$$

ただし、 $L^* 0$ 、 $a^* 0$ 、 $b^* 0$ ：基準色の L^* 、 a^* 、 b^* 値、 $L^* 1$ 、 $a^* 1$ 、 $b^* 1$ ：比較色の L^* 、 a^* 、 b^* 値である。

【0073】

本発明者らは、前述した画像形成装置を用いて出願人の実験環境にて、双方向記録を行ったときの色差 ΔE を階調%毎に算出した。この結果を図15に示している。図13と同じように、階調が上がる(彩度が高くなる)に従って、色差 ΔE が上昇していることが分かる。

【0074】

本発明では、この階調の上昇に伴って色差が拡大する傾向に着目し、出力レベルを抑えることで、双方向色差の改善を目指している。そして、この出力レベルを抑える手段として、本件では γ 補正処理を行う際、所定の係数K(少なくともKは $K < 1.0$)を入力値に乘算して γ 補正を行なうようにしている。

【0075】

つまり、色差補正処理(色差低減処理)を行わない場合には、入力値をそのまま γ 補正テーブルに入力し、 γ 補正テーブルの出力を出力値として出力する。これに対して、色差補正処理(色差低減処理)を行なう場合には、入力値に対して、入力値×Kの乗算をした結果を γ 補正テーブルに入力し、 γ 補正テーブルの出力を出力値として出力する。

【0076】

この場合、滴付着量を低減するための処理として、特殊な間引きやドットサイズの強制的な変更によるレベル抑制方法なども考えられるが、これらの処理では記録された画像の階調バランスが崩れたり、あるいは、間引きによって情報が欠落あるいは特異なテクスチャーパターンが発生したりするといった画像品質を著しく低下させるおそれがある。

【0077】

これに対して、 γ 補正処理の際に係数を乗算することによって、レベルが下がっても画像としての階調バランスが維持され、また、階調表現の範囲内でドットの増減が図られるため、意図しないテクスチャーが発生することも防ぐことができる。

【0078】

ここで、係数Kの値については、得られる改善効果ならびに副作用によって、最適な値が算出されてくる。表1は色差 ΔE 段階付けの一例である。

【0079】

【表1】

呼び名	色差 ΔE	色差の程度	規格等事例
評価不能領域	0.0~0.2	特別に調整された測色機でも誤差範囲にあり、人には識別不能	
識別限界	0.2~0.4	十分に調整された測色機械の再現精度の範囲。訓練を積んだ人が再現性をもって識別する限界。	JIS L0804 JIS L0805
AAA級許容差	0.4~0.8	目視判定の再現性からみて、厳格な色差規格を設定できる範囲	特に厳密な当事者間協定規格など
AA級許容差	0.8~1.6	隣接比較で色差が感じられるレベル。一般的の測色機械の機差を含む誤差範囲。	防衛規格 警察庁規格 一般の出荷検査規格
A級許容差	1.6~3.2	隣間比較ではほとんど気付かない色差。一般には同じ色だと思われているレベル。	
B級許容差	3.2~6.5	印象レベルでは同じ色として扱える範囲。塗料等では、色違いでクレームになる事がある。	異質材料の色管理許容差 JIS E3305
C級許容差	6.5~13	JIS標準色票、マンセル色票の色票間の色差に相当。	JIS S6016 JIS S6024 JIS S6037
D級許容差	13~25	系統色名で区別がつく程度の色差で、これを超えると別の色になる。	

【0080】

この表1から、双方向色差を完全に無くすには $\Delta E \leq 0.8$ とする必要があることが分かる。ただし、図15で示した階調%と ΔE の関係を参照すると、 $\Delta E \leq 0.8$ を満足させるには、計算上階調を20%以下にまで落とさなければならないことになるが、この場合、もはや元の画像情報の殆どが失われ、著しく画像品質を低下させることとなる。

【0081】

つまり、例えば、図16(a)に示す元画像そのもの(階調100%で)に中間調処理を行なった場合には同図(b)に示すような出力画像が得られるが、図16(a)に示す元画像に対して階調を20%にした図17(a)に示す画像について中間調処理を行なった場合には同図(b)に示すように画像が判別できなくなる程度に品質が低下する。

【0082】

上述した表1のA級許容差のレベルと維持しようとすると色差 ΔE を1.6~3.2とすればよいことが分かり、これを図15の階調%と色差 ΔE との関係に当てはめると、階調を元画像に対して35%~65%の範囲にすれば概ね良好な画像が得られることになる。

【0083】

そこで、本発明者らは、画像品質の低下度合いと双方向色差の改善度合いについて比較実験を行なったところ、元画像によってある程度変動するものの、係数Kの値を50%~60%程度にすることで、双方向色差の改善と画像品質のバランスが取れることが確認された。図18(a)は図16(a)に示す元画像に対して階調を60%にした画像であり、この画像について中間調処理を行なった場合には同図(b)に示すように画像として認識できる程度の品質が得られる。

【0084】

これらより、滴付着量低減処理として双方向色差を抑制するための γ 補正処理においては、入力値に乗算する係数Kの値は0.35～0.65の範囲内、より好ましくは、0.5～0.6の範囲内に設定する。これによって、少なくとも表1で説明している「A級許容差」以上の色差低減効果を期待できることになる。つまり、双方向色差の影響の無い高品質な高速記録画像を得ることができるようになる。

【0085】

ここでは、双方向色差を改善するために係数Kを乗算しているが、前述したように、画像データの内容によって画質に及ぼす影響が変わってくる。上述した図16ないし図18では、写真画像（イメージデータ）について示しているが、文字画像では、より著しい画質劣化となる。

【0086】

これは「面」で表現されるイメージに対して、文字画像は「線」で表現されることに起因している。たとえ中間調処理の粗い通りにドットが間引かれるとしても、文字等は数個のドットが間引かれるだけで、文字としての体を成さなくなることがあるためである。さらに、双方向色差の観点から文字画像を見てみると、「面」で捉えられるイメージと異なり、「線」で捉えられる文字画像では、殆ど双方向色差が目立たないことが確認された。

【0087】

そこで、画像データのオブジェクトが文字画像の場合には双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を適用しないようにすることが好ましい。なお、文字画像、イメージの他に、ビジネス文書で多用されるグラフや図形といった所謂グラフィックス画像も存在するが、イメージと同じく「面」で情報を表現する画像データであるので、本発明ではイメージと同列に扱うこととする。

【0088】

このような処理を行なうためのプリンタドライバ91による画像処理の流れについて図19に示すブロック図を参照して説明する。

パーソナルコンピュータなどのデータ処理装置90上で動作するアプリケーションソフトから「印刷」指示が出されると、プリンタドライバ91においては、入力200に対してオブジェクト判定処理201でオブジェクトの種類を判定し、オブジェクト毎、つまり文字の画像データ202、線画の画像データ203、グラフィックスの画像データ204、イメージの画像データ205毎にデータが渡され、それぞれのルートを通って処理が行われる。

【0089】

つまり、文字202、線画203、グラフィックス204については、カラー調整処理206を行ない。そして、文字についてはカラーマッチング処理207、BG/UCR処理209、総量規制処理211、 γ 補正処理213を行い、更に文字ディザ処理（中間調処理）215を行なう。また、線画及グラフィックスについてカラーマッチング処理208、BG/UCR処理210、総量規制処理212、 γ 補正処理214を行い、更にグラフィックスディザ処理（中間調処理）216を行なう。

【0090】

一方、イメージ205については、色判定及び圧縮方式判定処理221を行って、通常の場合には、カラー調整処理222、カラーマッチング処理223を行なった後、BG/UCR処理224、総量規制処理225、 γ 補正処理226を行い、更に誤差拡散処理（中間調処理）227を行なう。また、2色以下の場合には、イメージ間引き処理231、カラー調整処理232、カラーマッチング処理233a又はインデックスレス処理（カラーマッチングを行なわない処理）233bを行なった後、BG/UCR処理224、総量規制処理225、 γ 補正処理226を行い、更に誤差拡散処理（中間調処理）227を行なう。

【0091】

なお、線画及びグラフィックスについてはカラー調整206処理に至る前に分岐してROP処理241を経てイメージの場合のカラーマッチング処理232に移行することもある。

る。

【0092】

このようにしてオブジェクト毎に処理された画像データは、また元の一つの画像データに合成され、記録装置へと渡されることになる。

【0093】

本発明に係る滴付着量低減処理はこの内の γ 補正処理で行なっているが、上述したように出力する画像データのオブジェクトが文字の場合には双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行わないので、 γ 補正処理214、226に適用している。

【0094】

そこで、この γ 補正処理の一例について図20を参照して説明する。ここでは、入力値に対して双方向色差を抑制しない通常の γ 補正後の出力値となる γ 補正テーブル301と、入力データに対して双方向色差を抑制するために係数Kを乗じた値を入力値として γ 補正テーブル301に出力する係数K乗算部302と、入力データをそのまま γ 補正テーブル301に送るか、係数K乗算部302に送るかを選択する選択部303とを有している。

【0095】

なお、ここで、 γ 補正処理は、入力データの階調レベルを、装置の作像特性を反映して別の階調レベルに置き換える処理である。また、ここで、入力データとは γ 補正処理に入ってくるデータという意味に過ぎず、それ以前に必要なCMM処理やBG/UCR処理などが施されたデータであっても良いし、そうでないデータであっても良い。したがってまた、出力データとは γ 補正処理を行った後のデータという意味である。

【0096】

この例では、双方向色差を抑制しない場合には、入力データがそのまま γ 補正テーブル301の入力値となって双方向色差を抑制しない γ 値による γ 補正が行われて対応する出力値が出力データとして出力されることになる。

【0097】

これに対して、双方向色差を抑制する場合には係数K乗算部302によって入力データに係数Kを乗じたものが γ 補正テーブル301の入力値となり、この入力値に対して双方向色差を抑制しない γ 値による γ 補正が行われて対応する出力値が出力データとして出力されることになる。この双方向色差を抑制する場合には、入力データに対して係数Kを乗算しているので、結果として、 γ 補正テーブル301の γ 値を低下したのと同様の結果、すなわち、双方向色差を抑制しない γ 値に係数Kを乗じて双方向色差を抑制する γ 値を生成したのと同様の結果を得ている。

【0098】

この場合、係数Kは前述したように $K=0.35 \sim 0.65$ の範囲内にしているので、同じ入力データであっても、双方向色差を抑制する場合には γ 補正テーブル301の入力値は双方向色差を抑制しない場合の入力値よりも小さくなり、これにより、用紙に対するインク（液体）の付着量が低減する。

【0099】

なお、ここでは、 γ 補正テーブルとしては双方向色差を抑制しない場合も双方向色差を抑制する場合も同じものを使用し、 γ 補正テーブルに入力する入力値を同じ入力データに対して双方向色差を抑制しない場合と双方向色差を抑制する場合とで異なるようにして（係数Kの乗算をせず、或いは係数Kを乗算することによって）、結果として、双方向色差を抑制する場合の γ 補正処理と双方向色差を抑制しない場合の γ 補正処理を異ならせていくが、予め、双方向色差を抑制する場合の γ 補正テーブルと双方向色差を抑制しない場合の γ 補正テーブルを備えることもできる。

【0100】

例えば、図21に示す γ 補正処理部では、入力データに対して、双方向色差を抑制しない通常の γ 補正処理を施す通常 γ 補正処理部401と、双方向色差を抑制するための γ 補正処理を施す滴付着量低減処理手段を構成する抑制 γ 補正処理部402と、通常の γ 補正

処理で用いる γ 値（これを「通常 γ 値」という。）を格納した γ 値格納部403と、 γ 値格納部403に格納した通常 γ 値に対して前述した係数Kを乗算した γ 値（これを「抑制 γ 値」という。）を出力する係数K乗算部404と、通常 γ 補正処理部401と抑制 γ 補正処理部402のいずれに対して入力データを与えるかを選択する選択部303とを備えている。

【0101】

また、選択部303はプリンタドライバ91上で選択できるようにすることができる。つまり、プリンタドライバ91上でユーザーの嗜好によって様々な設定を行うことができ、例えば、双方向色差よりも階調が下がる方が問題と捉えられる場合には、このプリンタドライバ91上で「双方向色差対策を行わない」設定と「双方向色差対策を行わない」設定とを選択できるようにすることができる。

【0102】

さらに、プリンタドライバ91では、メーカー側が最適と判断した画像品質を実現するための推奨設定モードや、プリンタドライバ91側で画像データを解析して最適と考えられる設定を行う自動設定モードを搭載する場合、「双方向色差対策」の有無を自動判定させて選択するようにすることもできる。

【0103】

なお、自動判定を行う場合、記録に使用されるインクが1色（ブラックに限らない）のみの場合は、原理的に双方向色差が発生しないので、自動的に「双方向色差対策を行わない」設定とするように構成することが好ましい。

【0104】

つまり、前述した図19に示したように、入力された画像データについて、オブジェクト判定処理を行なって、オブジェクトが文字であるときには双方向色差を抑制するための γ 補正処理を行わないようする。また、オブジェクトが文字以外の場合でも、使用する色が1色の場合には、双方向色差を抑制するための γ 補正処理を行わないようする。

【0105】

以上のような処理を行なって画像を出力した場合の一例を図21に示している。この例では、グラフィックス部（イメージを含む）については双方向色差を抑制しない γ 値に係数Kを乗じた γ 値で γ 補正を行って中間調処理を行い、色文字部（黒以外）については双方向色差を抑制しない γ 値（オリジナルの γ 値）で γ 補正を行って中間調処理を行い、単色文字部（黒文字部）についてはジャギー補正を行った後、合成している。

【0106】

本発明では、更に幾つかの副次的な効果を得ることができる。その一つとして、前述した記録装置のように、静電搬送で用紙を送る機構（帯電搬送機構）と両面記録を行なうための機構を有する場合、帯電搬送機構においてインク中に含まれる水分は、電荷リークに結びつくおそれがある。これが、用紙の両面に記録を行うことで多量の水分が付着する両面印字モードでは、更にリークのおそれが増すことになるので、搬送不良を避けるために滴付着量の低減を図る必要がある。また、両面記録画像では、裏側に記録した画像が表側に透けて見えることもあるため、画像品質の面からも濃度を下げる、すなわち滴付着量の低減を図る必要がある。

【0107】

この両面記録時の滴付着量低減を狙う目的で、これまで説明してきたと同様に、 γ 補正の際に電荷リークを抑制するための滴付着量低減処理として、係数M（ $M < 1.0$ ）を乗算することができる。係数Mは1以下の値とするため、階調が引き下げられ、実質的なインク付着量が低下することになる。

【0108】

本発明者らの実験によると、両面記録の不具合を回避するための係数Mの値は、 $M = 0.8 \sim 0.95$ 程度で良いことが判明した。もちろん、係数Mの値がより小さくなれば、両面記録の不具合もより発生し難くなるため、もし両面記録と双方向記録が同時に指定されている場合は、両面記録用の補正係数Mではなく、双方向記録用の補正係数Kで代用す

ることが可能である。

【0109】

これに対して、両面記録であるが、双方向記録が指定されていない場合は、必要以上に付着量を下げる必要は無いため、そのまま係数Mを乗算することが好ましい。

【0110】

これにより、双方向印刷時の双方向色差の低減だけでなく、両面記録時には用紙搬送性的確保ならびに画像の裏抜けを抑制することができるようになり、両面記録品質の向上を図ることもできる。

【0111】

このように、双方向印刷を行うときに双方向印刷で生じる双方向色差を抑制するための滴付着量低減処理を行うことによって、記録速度を稼ぐための双方向印刷モードにおいて、文字画像の品位を落とすことなく、双方向色差の発生を抑制することが可能となり、高速モードで要求される記録速度に加えて画像品質の改善効果が得られる。

【0112】

この場合、出力するオブジェクトが文字のときには滴付着量低減処理を行わないことで、文字の画像品質が低下することを防止できる。また、出力するオブジェクトが文字以外のオブジェクトであって使用する色が1種類のときには滴付着量低減処理を行わないことで、原理的に双方向色差が生じない場合にまで滴付着量を低減することを防止できる。

【0113】

また、滴付着量低減処理が双方向色差を抑制するための γ 値を用いた γ 補正処理とすることによって、 γ 補正処理による階調の引き下げを行うことで、画像としての階調バランスが維持され、また、階調表現の範囲内でドットの増減が図られるため、意図しないテクスチャーの発生を防ぐこともできる。

【0114】

この場合、双方向色差を抑制するための γ 補正処理で用いる γ 値は、双方向色差を抑制しない γ 補正処理で用いる入力値に係数K（K：0.35～0.65の範囲内の値）を乗じたものとすることで、階調の低下による画質の低下を抑えることができ、特に、係数Kを0.5～0.6の範囲内の値とすることによって、補正処理として乗算される係数Kの値をK≤0.6とすることで、階調低下による画像品質低下の影響を最小限に抑えつつ、双方向色差を殆ど解消した良好な高速記録画像を得ることができる。

【0115】

また、カラーインクの総消費量をブラックインクの消費量とほぼ同じにすることで、色インクカートリッジの交換サイクルを長くし、低コスト化が図れる。つまり、オフィス環境では、テキストとグラフ画像の混在した所謂ビジネス文書の出力が主となることから、本発明を適用することによって、テキスト部はそのままに、グラフ等のグラフィック画像部分や写真画像部分でインク消費量の削減が図れることになる。

【0116】

一般的に、テキスト部分はブラックインク、グラフィックや写真部分ではカラーインクが主として使用される。本発明者らの実験によると、本発明を適用することによって、ブラックインク消費量とカラーインク全体の消費量（C+M+Y）をほぼ同じにすることができ、従来の記録装置のように、カラーインクカートリッジのみ頻繁に交換するといった事態を回避することも可能となる。

【0117】

なお、インク節約モードを備えてオブジェクト毎に画像処理を変えるものがあるが、本発明は、双方向色差を抑制する処理を行なうことの結果として、インクを節約できるという副次的な効果が得られるものであって、双方向色差を改善し、より画質を高めた高速記録画像を得ることを目的とするものである。

【0118】

なお、上記実施形態においては、本発明をインクジェット記録装置に適用した例で説明したが、プリンタ、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ／ファックス／コピア複合機

などにも適用することができ、また、インク以外の記録液を用いた画像形成装置やこの画像形成装置に印刷データを与えるデータ処理装置及びこのデータ処理装置に搭載されるプリンタドライバなどにも適用することができる。

【0119】

また、上記実施形態では、ホスト側に本発明に係る滴付着量低減処理としての例えば γ 補正処理を実行するプリンタドライバを搭載して行う例で説明しているが、本発明に係る滴付着量低減処理としての例えば γ 補正処理を画像形成装置側で行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明を適用する画像形成装置の実施形態としてのインクジェット記録装置の機構部の概略構成図である。

【図2】同機構部の要部平面説明図である。

【図3】同装置のヘッドユニット構成を説明する斜視説明図である。

【図4】同装置の搬送ベルトの一例を説明する説明図である。

【図5】同装置による記録動作の説明に供する説明図である。

【図6】同装置の制御部の概要を示すブロック図である。

【図7】本発明に係るデータ処理装置における本発明に係るプリンタドライバの構成の一例を機能的に説明するブロック図である。

【図8】本発明に係るデータ処理装置における本発明に係るプリンタドライバの構成の他の例を機能的に説明するブロック図である。 γ 補正処理の第1実施形態の説明に供するブロック図である。

【図9】双方向色差の発生の説明に供する説明図である。

【図10】染料系インクの用紙への浸透を説明する説明図である。

【図11】顔料系インクの用紙への浸透を説明する説明図である。

【図12】双方向色差が発生した記録サンプルを示した説明図である。

【図13】2次色の双方向記録による色ずれを $L^* a^* b^*$ 色度座標上に表わした説明図である。

【図14】図13のA部拡大説明図である。

【図15】階調%毎の色差変化の説明に供する説明図である。

【図16】階調100%の原画像と中間調処理後の画像の一例を説明する説明図である。

【図17】階調20%にした画像と中間調処理後の画像の一例を説明する説明図である。

【図18】階調60%にした画像と中間調処理後の画像の一例を説明する説明図である。

【図19】プリンタドライバ内での画像処理の流れの詳細を説明するブロック説明図である。

【図20】 γ 補正処理の一例の説明に供するブロック図である。

【図21】 γ 補正処理の他の例の説明に供するブロック図である。

【図22】オブジェクト毎の処理と合成の流れの説明に供する説明図である。

【符号の説明】

【0121】

2…画像形成部

3…用紙

5…搬送機構部

1 4…記録ヘッド

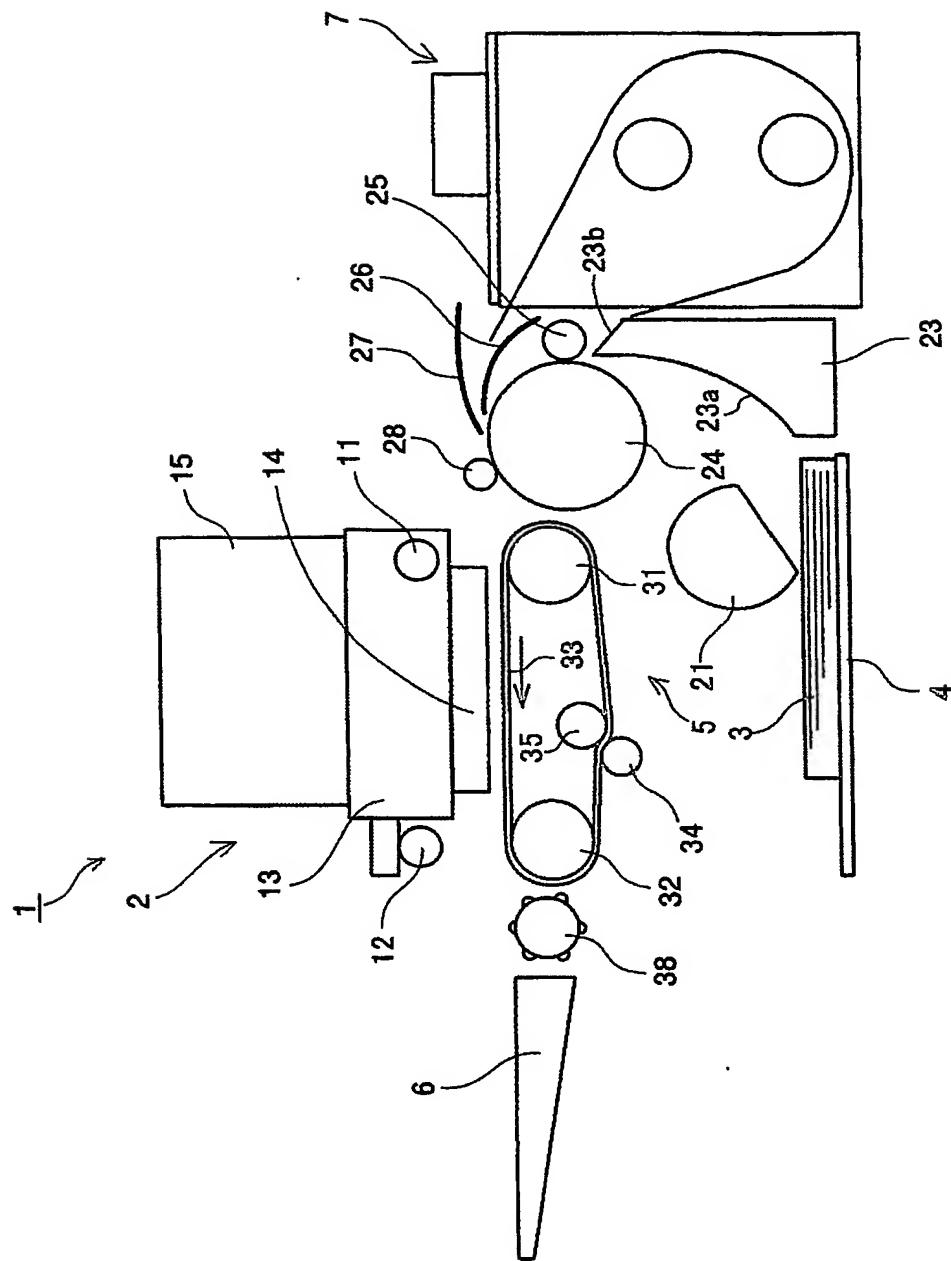
3 3…搬送ベルト

9 0…ホスト（データ処理装置）

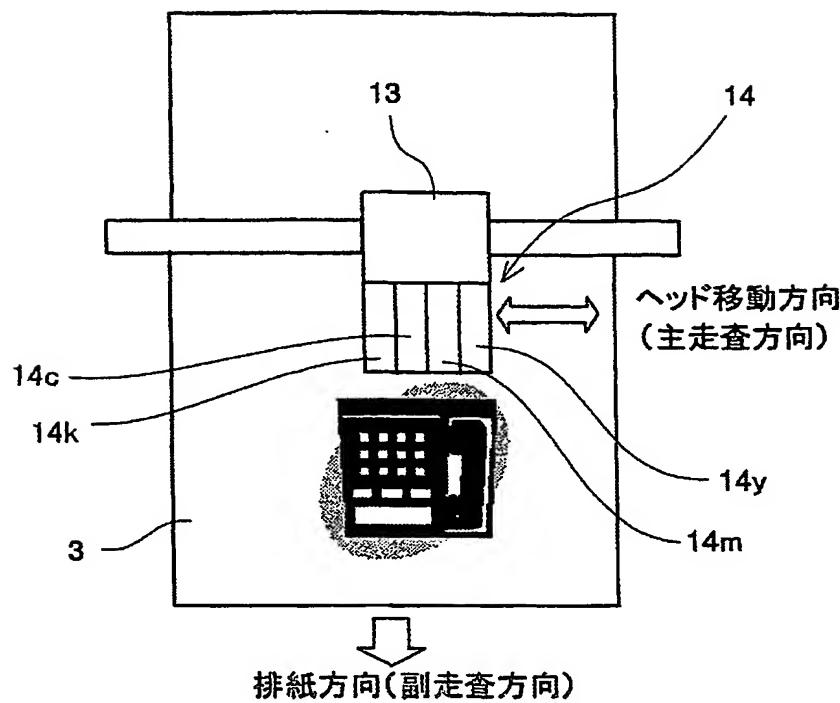
9 1…プリンタドライバ

1 3 3… γ 補正処理部

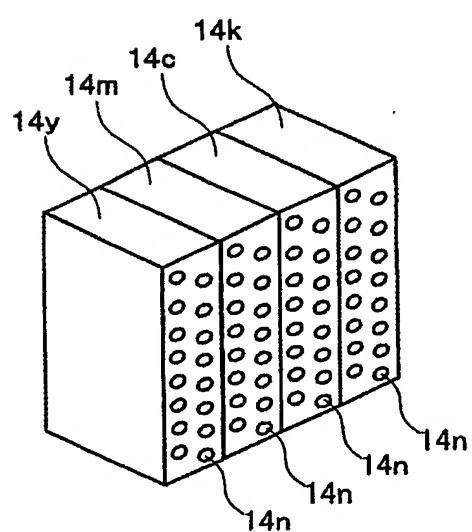
【書類名】 図面
【図 1】



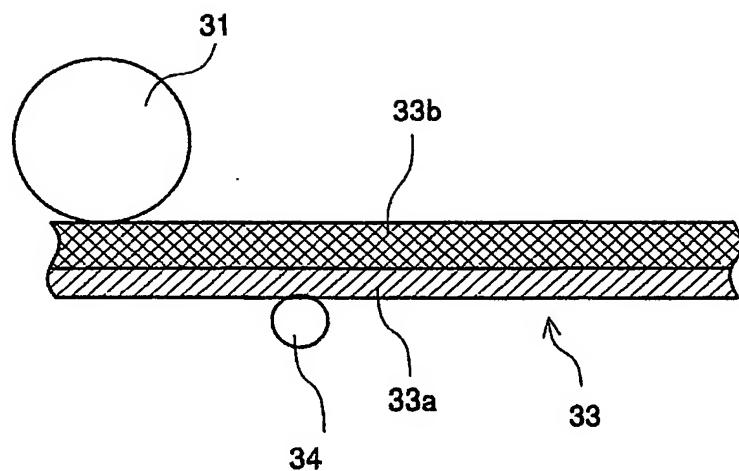
【図2】



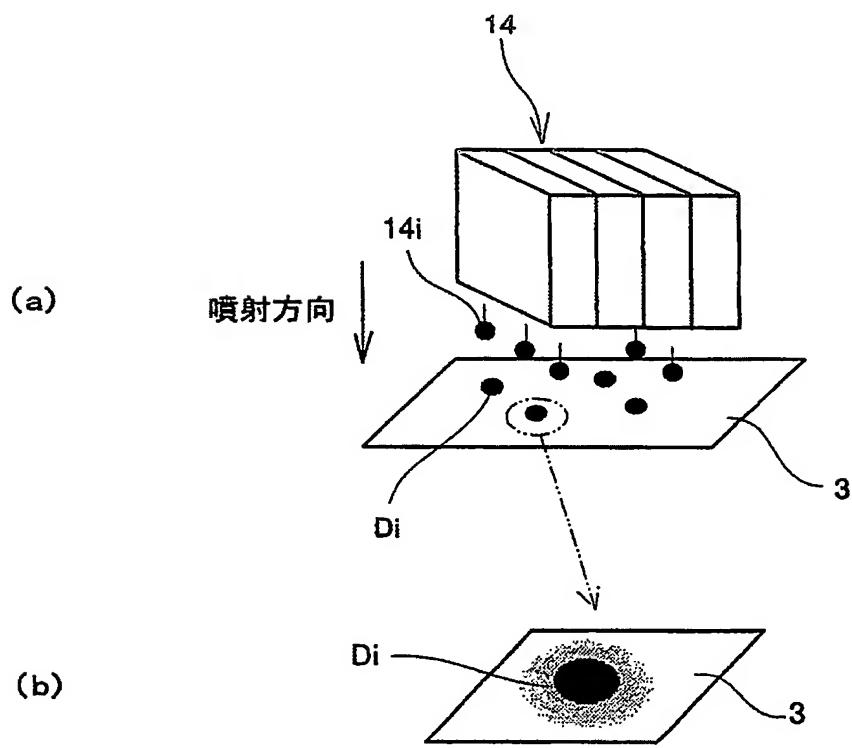
【図3】



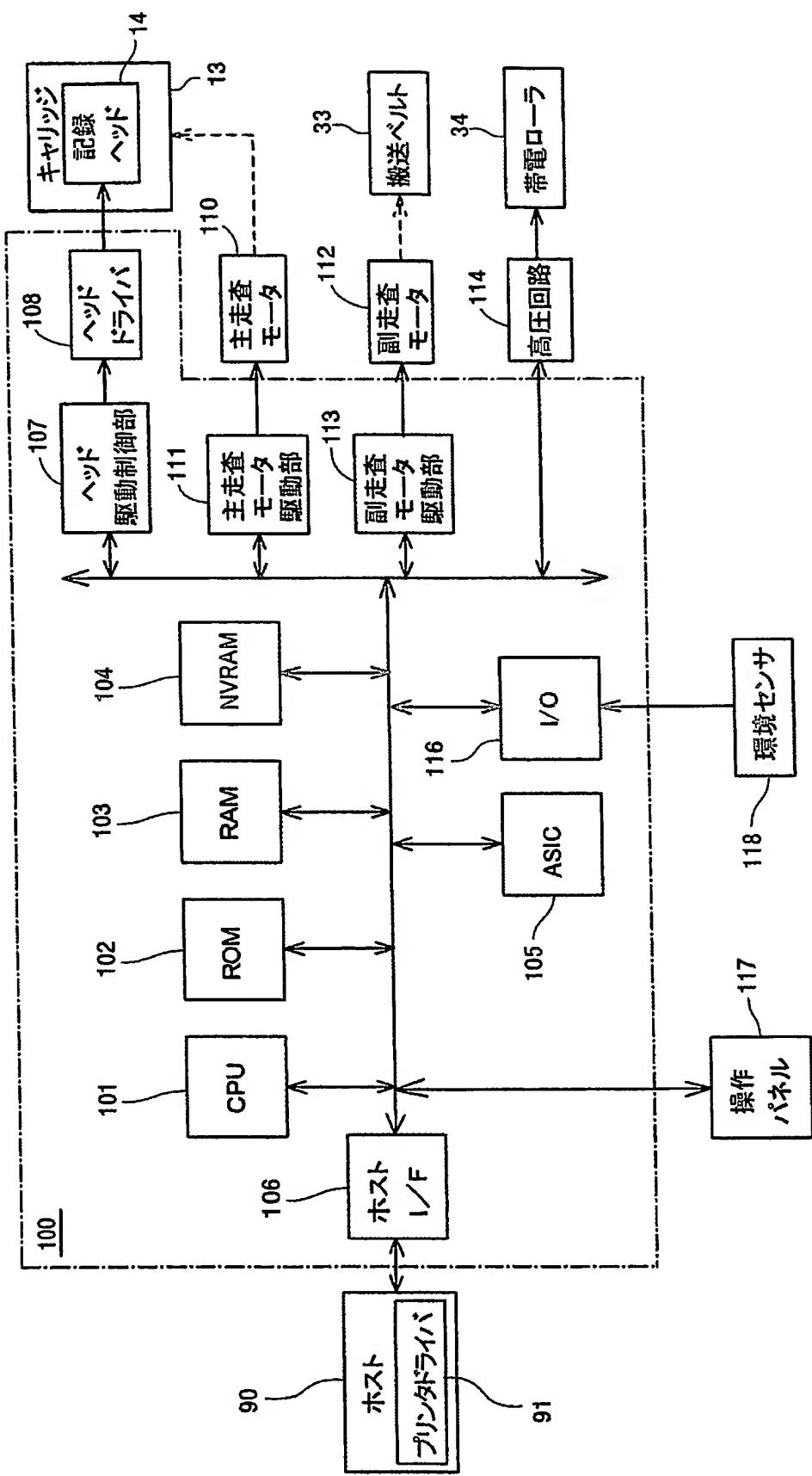
【図4】



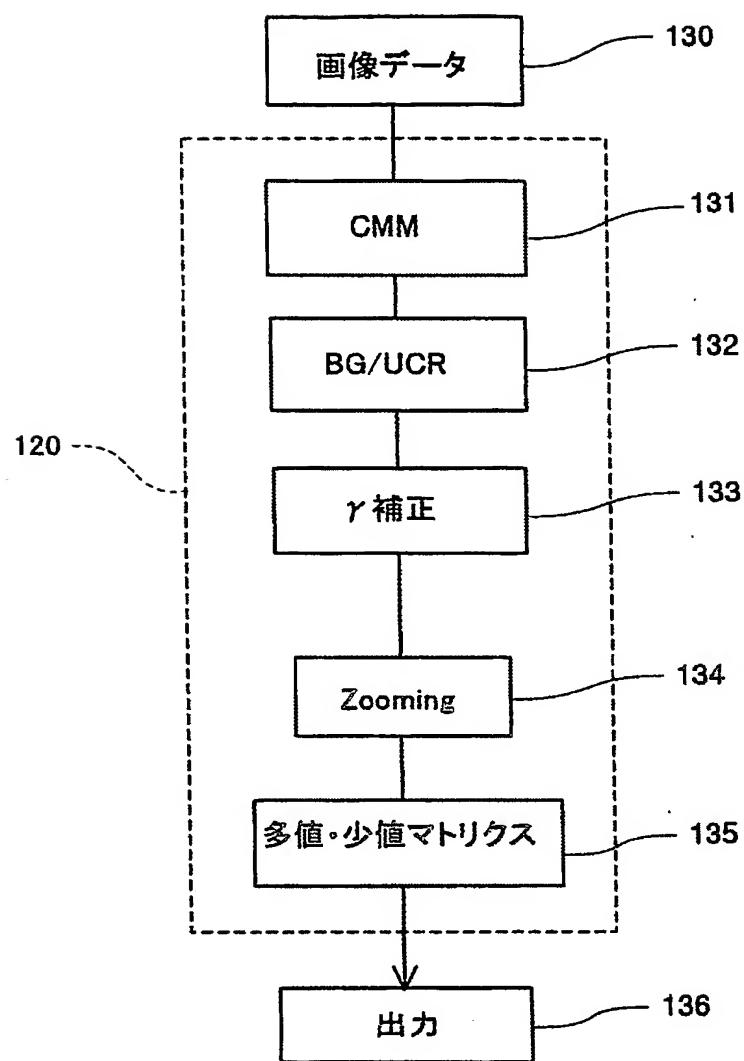
【図5】



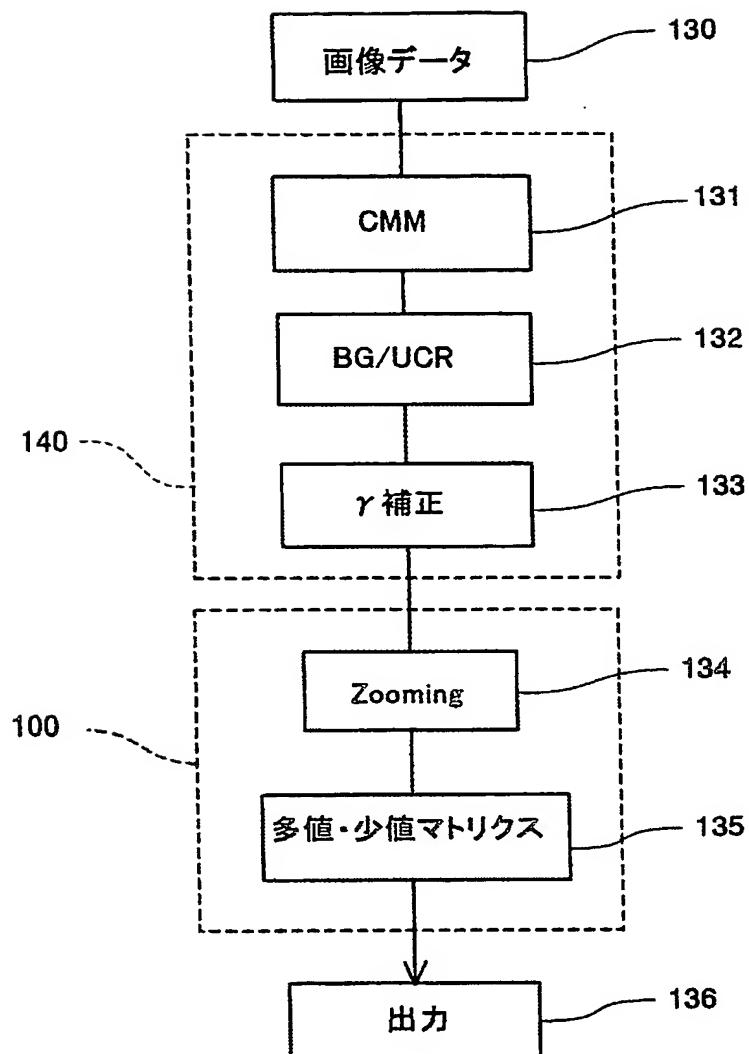
【図 6】



【图7】



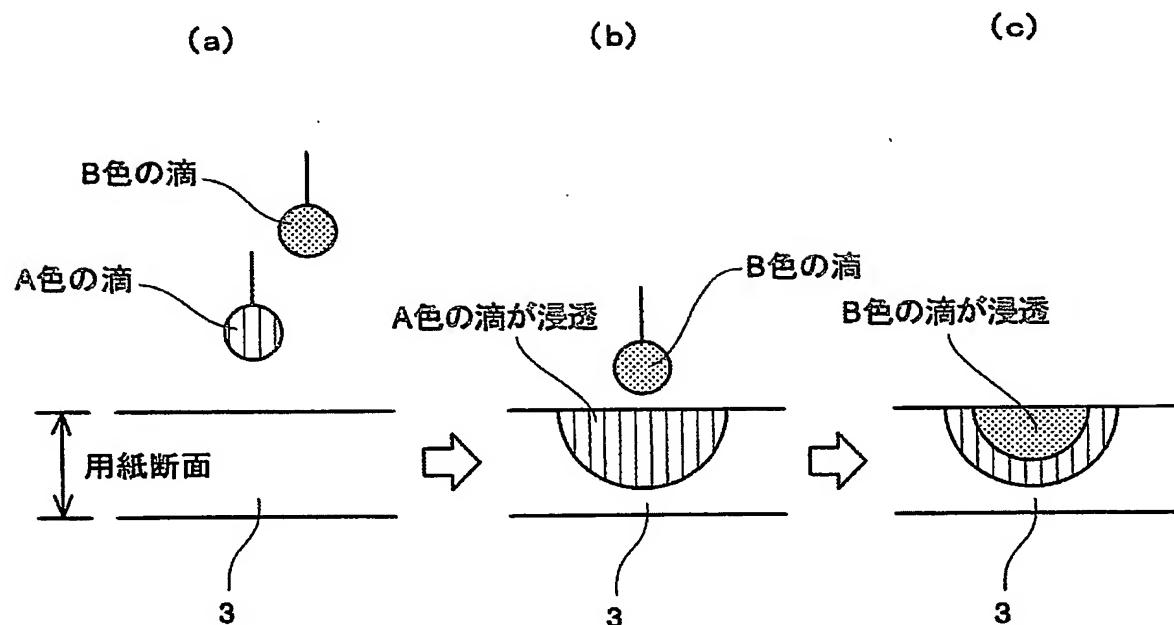
【図 8】



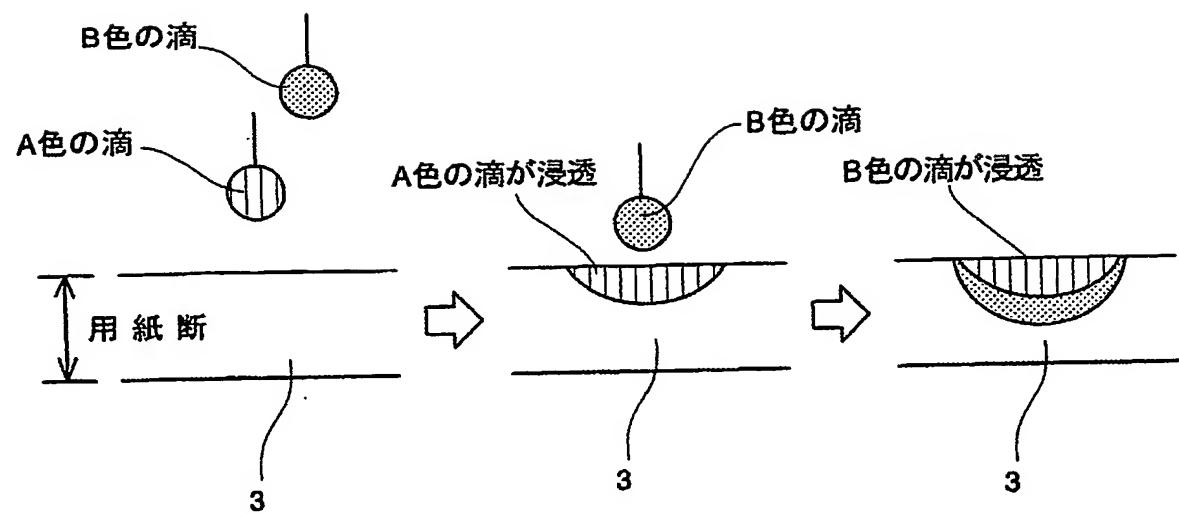
【図9】



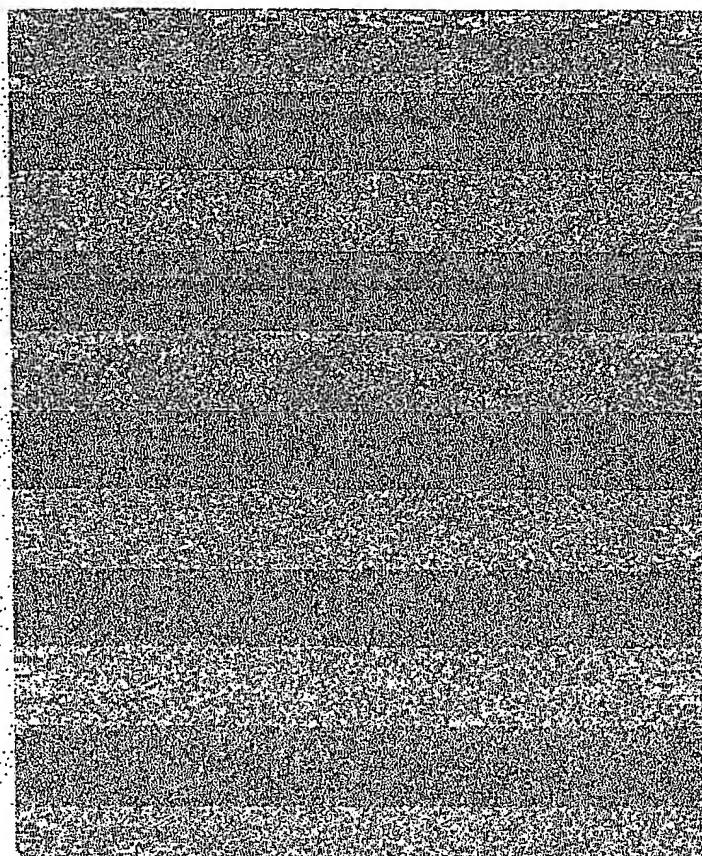
【図10】



【図11】



【図12】



←往印字

←復印字

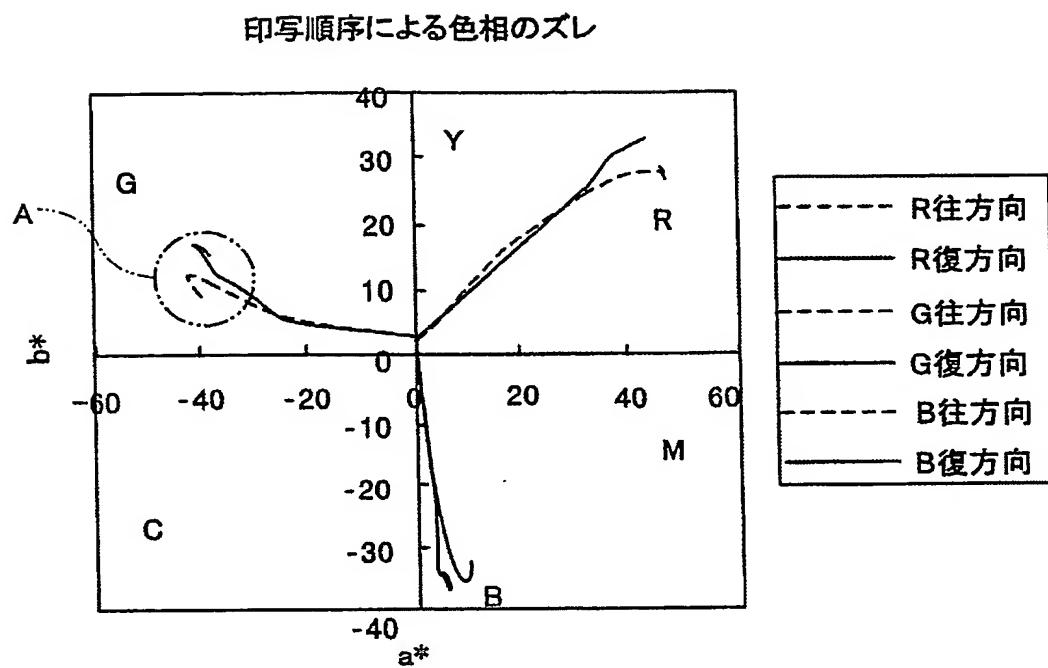
→往印字

→復印字

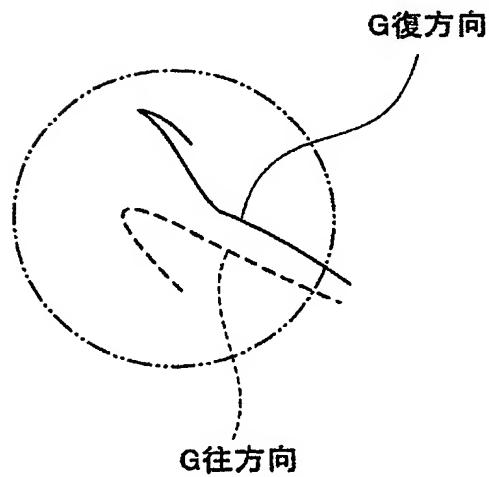
ヘッドユニットの
フィード幅

用紙搬送方向

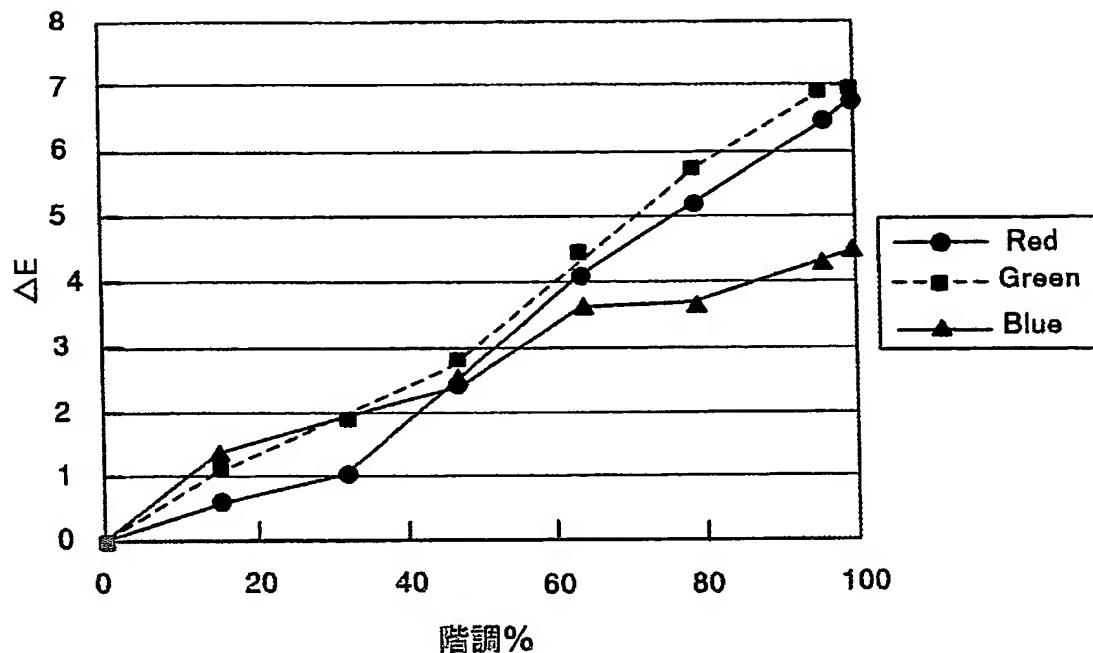
【図13】



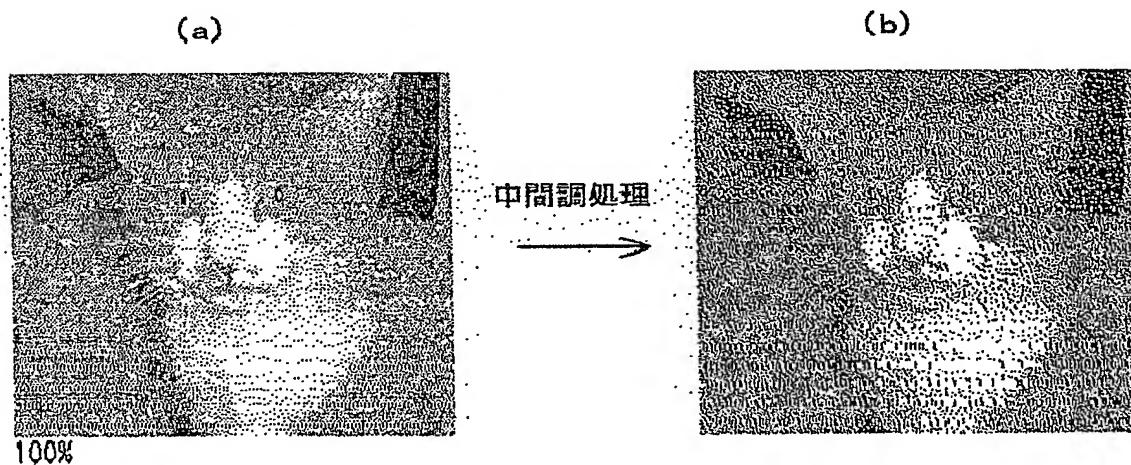
【図14】



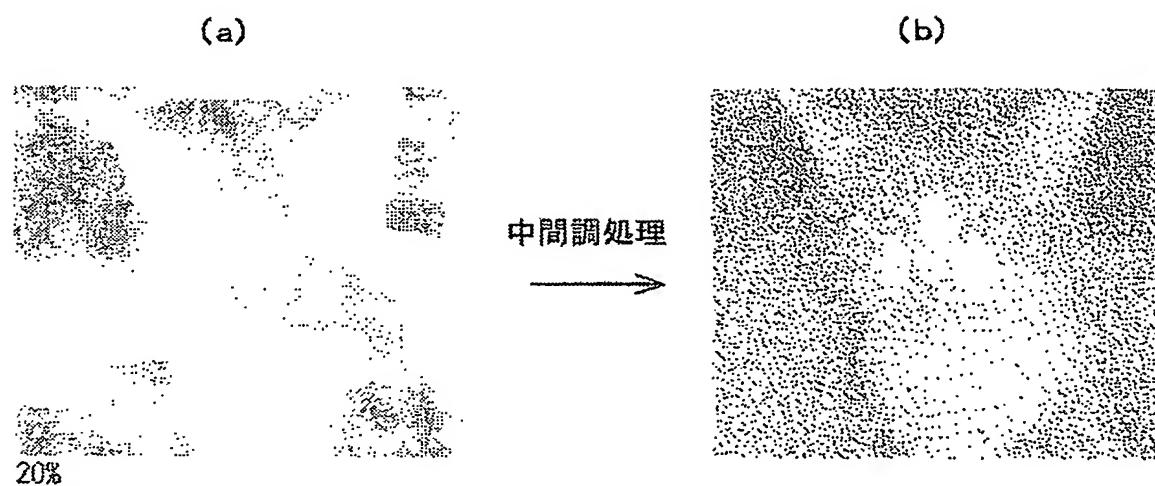
【図 15】



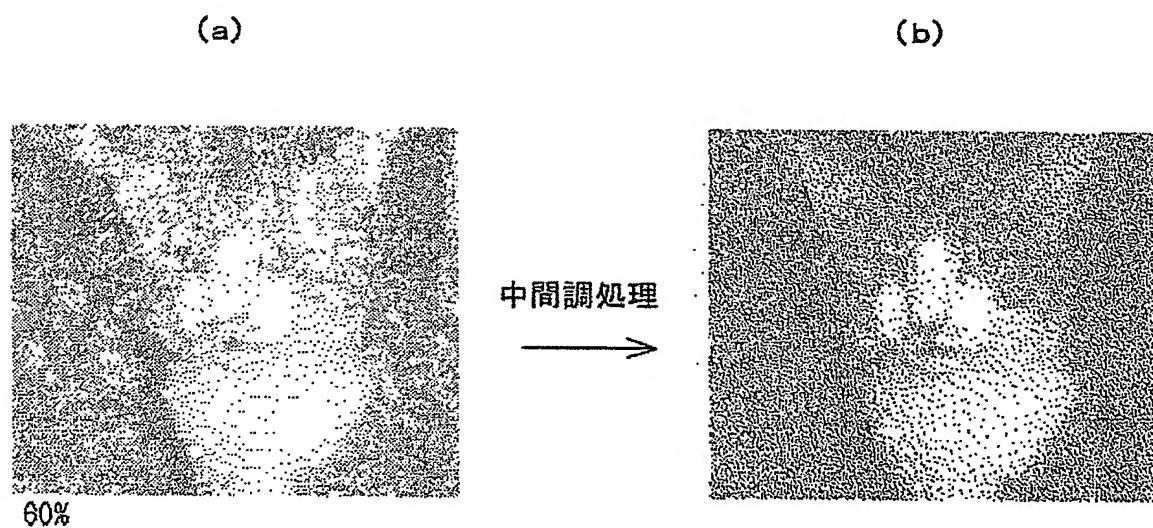
【図 16】



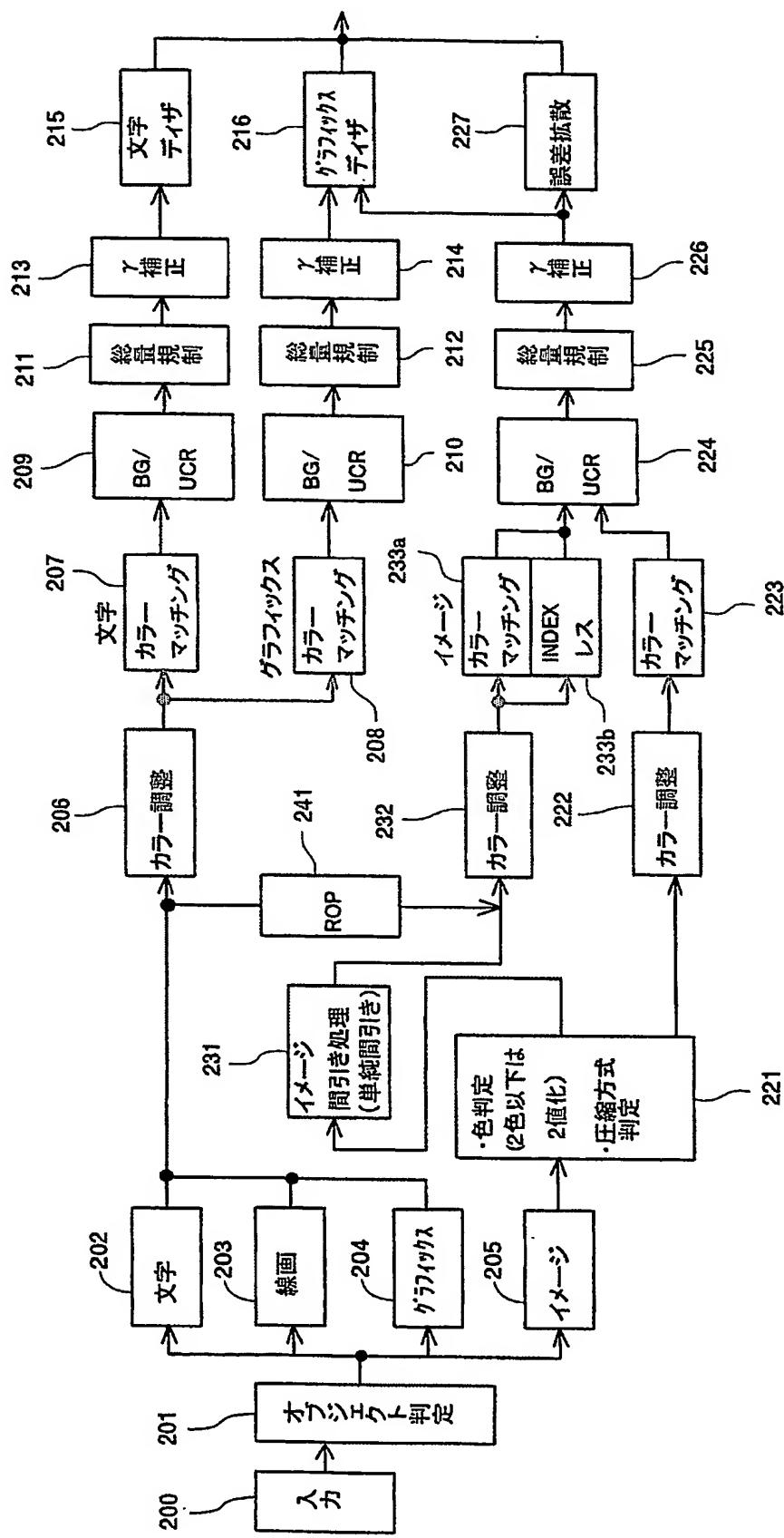
【図17】



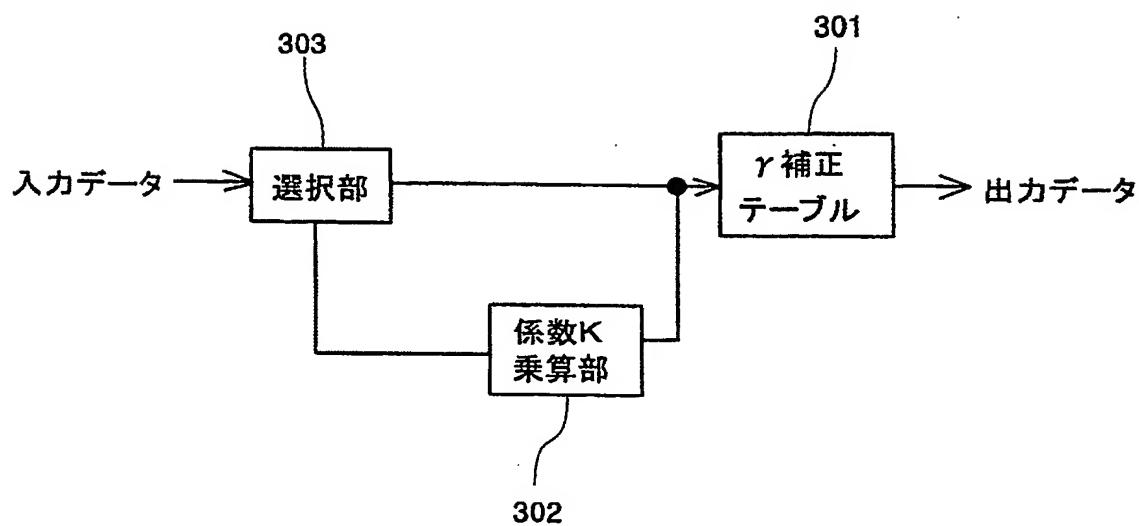
【図18】



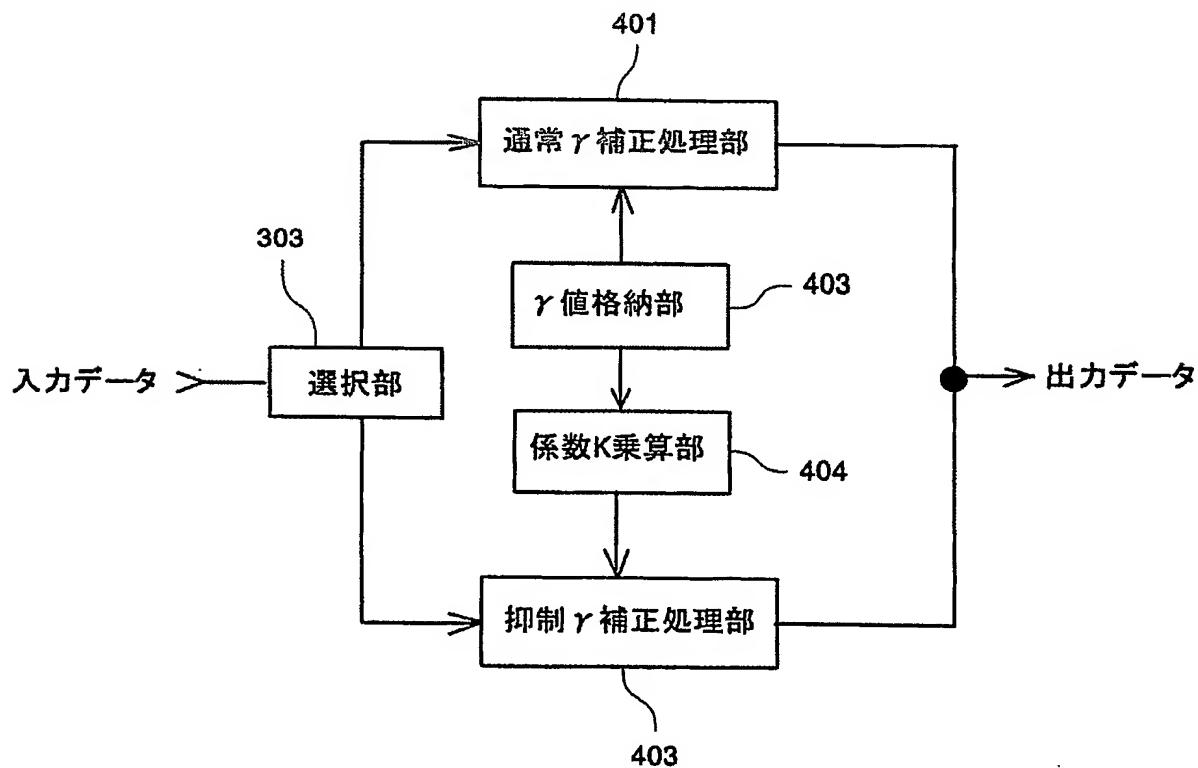
【図19】



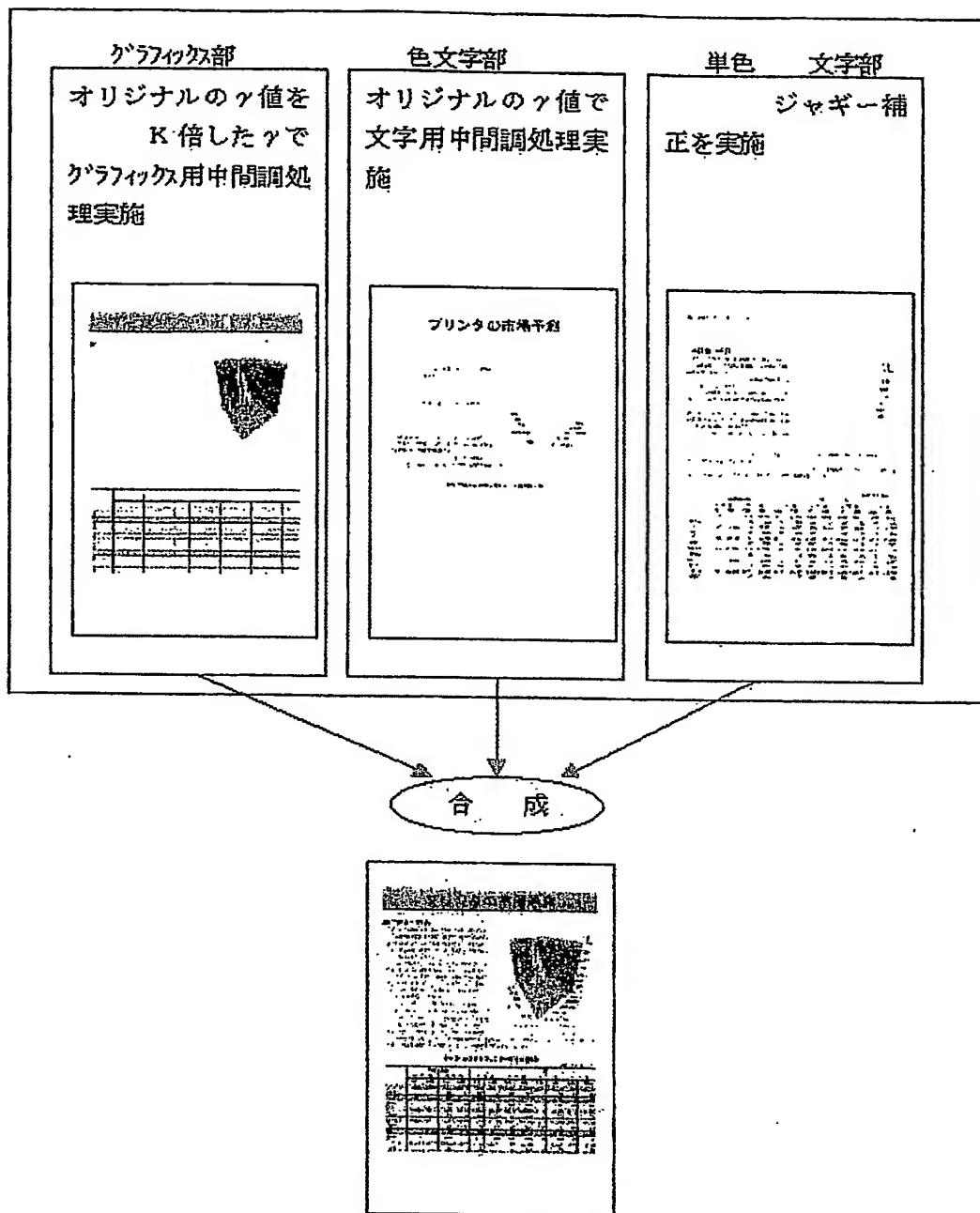
【図20】



【図21】



【図22】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 双方向印刷を行った場合に往路印刷と復路印刷との間で色差が生じて画像品質が低下する。

【解決手段】 双方向色差を抑制しない場合には、入力データをそのまま通常の γ 値を用いる γ 補正テーブル301の入力値として、双方向色差を抑制しない γ 値による γ 補正を行い、双方向色差を抑制する場合には係数K乗算部302によって入力データに係数Kを乗じたものを γ 補正テーブル301の入力値として、この入力値に対して双方向色差を抑制しない γ 値による γ 補正を行なって出力することで、双方向色差を抑制しない γ 値に係数Kを乗じた γ 値を用いたのと同様な γ 補正を行なって滴付着量を低減する。

【選択図】 図20

特願 2003-417159

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.